

Hausaufgabenblatt 2 (10 Portfoliopunkte)

Ausgabe: 26. Mai 2015

Abgabe: Sonntag, 14. Juni 2015, 23:55 Uhr auf ISIS
Abzugeben ist eine PDF-Datei.

Aufgabe 1: Funktionale Abhängigkeiten (1 Punkt)

Gegeben sei das Relationenschema $S(W,X,Y,Z)$, wobei alle Attribute atomar und vom Typ CHAR sind.

Aufgabe:

1. Betrachten Sie folgende funktionale Abhängigkeiten: $W \rightarrow X$ und $XY \rightarrow W$. Geben Sie eine möglichst kleine Instanz der Relation S an, die beide funktionale Abhängigkeiten gleichzeitig **verletzt**. Markieren Sie die verletzenden Tupel entsprechend.
2. Zeigen Sie mit einer möglichst kleinen Instanz der Relation S , dass die folgende Regel nicht gilt: Wenn $WX \rightarrow Y$, dann $W \rightarrow Y$ oder $X \rightarrow Y$. Markieren Sie die verletzenden Tupel entsprechend.

Aufgabe 2: Normalisierung (1 Punkt)

Gegeben sei die folgende Relation:

Beamter (Personalkennziffer, Tel-Nr., Name)

Dabei gelten die folgenden funktionalen Abhängigkeiten:

Personalkennziffer \rightarrow *Tel-Nr.*

Personalkennziffer \rightarrow *Name*

Tel-Nr. \rightarrow *Name*

Die Relation soll nun normalisiert werden. Der Datenbank-Designer denkt dabei über verschiedene Alternativen der Zerlegung nach:

a) **Erreichbar**(Personalkennziffer, Tel-Nr.) und **Beamter**(Personalkennziffer, Name)

b) **Erreichbar**(Personalkennziffer, Tel-Nr.) und **Beamter**(Tel-Nr., Name)

c) **Erreichbar**(Personalkennziffer, Name) und **Beamter**(Tel-Nr., Name)

Begründen Sie, in welcher Normalform die Ausgangsrelation und die Relationen in a) bis c) jeweils stehen. Welche der gezeigten Zerlegungsalternativen würden Sie wählen und warum? Gehen Sie bei der Begründung insbesondere auf Eigenschaften der Zerlegung ein: Verlustfreiheit und Abhängigkeitserhaltung.

Aufgabe 3: Schlüssel und Normalformen (1,5 Punkte)

Normalisieren Sie die Relation „Miete“ bis zur BCNF.

Protokollieren Sie dabei funktionale Abhängigkeiten, die zu einer Zerlegung der Tabellen geführt haben.

Erstellen Sie anschließend ein EER-Diagramm zu Ihrer Lösung!

Miete(Kid, Name, {Auto(Kennzeichnung, Farbe, Ort(PPlatz, Station, Ladestation?))})

Miete	Kid	Name	Auto		
			Kennzeichnung	Farbe	Ort(PPlatz, Station, Ladestation?)
1	Simpson	B-PR-1	Rot	1, W, W	
		B-RR-7	Blau	2, W, W	
		H-SH-1	Grün	1, H, F	
2	Flanders	H-BM-2	Rot	7, H, F	
		B-PR-1	Rot	1, W, W	
		S-BH-8	Blau	6, S, F	
3	Simpson	W-ZH-8	Grün	1, W, W	
		K-LM-6	Pink	1, K, F	

Aufgabe 4: Normalisierung von Relationen (1,5 Punkte)

Gegeben sind die Relationen:

R1 (A, B, C, D, E)

R2 (A, C, F)

Und die funktionalen Abhängigkeiten:

$F = \{A \rightarrow BE, A \rightarrow D, F \rightarrow A, AC \rightarrow F, BC \rightarrow E, C \rightarrow A\}$

Alle Attribute sind atomar.

- Bestimmen Sie alle Schlüsselkandidaten. (0,25 Punkte)
- In welcher Normalform befinden sich die Relationen? Begründen Sie Ihre Antwort!!! (0,5 Punkte)
- Überführen Sie die Relationen in die dritte Normalform und geben Sie die Schlüsselkandidaten an. Erzeugen Sie dabei keine unnötigen Relationen! (0,5 Punkte)
- Sind die resultierenden Relationen in BCNF? Ist dies nicht der Fall, überführen Sie sie in BCNF. Erzeugen Sie dabei keine unnötigen Relationen! (0,25 Punkte)

Aufgabe 5: Relationale Algebra (2,25 Punkte)

Gegeben seien folgende Instanzen eines DB-Schemas:

Betreut	Kunden-Nr	Pers.-Nr
	1	12
	1	15
	2	13
	3	14

Kunde	Kunden-Nr	Name
	1	Hella
	2	Lukas
	3	Stefanie
	4	Thomas
	5	Levin
	6	Greta

Abteilung	Abt.-Name
	NullBock
	NixDa
	Multimedia

Firmenkunde	Kunden-Nr	FTyp
	1	Mittel
	3	Klein

Produkt	Produkt-Nr	VK-Preis	H-preis	Bezeichnung	Abteilung
	88	200	12	Aktenvernichter	NullBock
	99	20	1	1 TB HDD	Multimedia
	100	2000	200	OUTDOOR Zelt	NixDa

Angestellter	Pers.-Nr	Name	Vorname	Gehalt	Abteilung	hProWoche
	12	Simpson	Homer	1300	NullBock	20
	13	Flanders	Ned	2700	NixDa	40
	14	Cartman	Eric	1400	NullBock	35
	15	Bouvier	Selma	2500	NixDa	10
	17	Simpson	Bart	2150	NullBock	10
	22	Regret	Regit	1750	Multimedia	30

Bestellt	Kunden-Nr	Produkt-Nr	Datum	Anzahl	Gesamtpreis
	1	88	10.6.13	2	400
	1	99	11.6.13	5	100
	2	99	10.6.13	10	200
	3	99	13.6.13	4	80
	3	100	14.6.13	1	2000
	6	88	17.6.13	3	600
	5	100	27.6.13	2	4000
	3	88	11.6.13	5	1000

Aufgabe 5.1: Relationale Algebra (0,75 Punkte)

Stellen Sie die folgenden Anfragen als Ausdrücke der Relationen-Algebra dar und stellen Sie das Ergebnis jeweils in tabellarischer Form dar.

- Namen (Name und Vorname) der Angestellten, die ausschließlich Firmenkunden betreut haben. (0,25 Punkte)
- Namen aller Kunden, die mindestens ein Produkt der Abteilung „NixDa“ und „NullBock“ bestellt haben. (0,25 Punkte)
- Namen (Name und Vorname) der Angestellten, die Kunden betreuen, die mindestens ein Produkt aus allen Abteilungen bestellt haben. (0,25 Punkte)

Aufgabe 5.2: Erweiterte relationale Algebra (1 Punkt)

Stellen Sie die folgenden Anfragen als Ausdrücke der Relationen-Algebra dar und stellen Sie das Ergebnis jeweils in tabellarischer Form dar.

- Namen aller Kunden und die Anzahl seiner Bestellungen. (0,25 Punkte)
- Summe aller Gehälter von Angestellten der Abteilung mit dem Namen „NixDa“ sowie „Nicht in der Tabelle“, geteilt durch die Summe der Wochenstunden dieser Angestellten. (0,25 Punkte)
- Namen der Firmenkunden und die durchschnittlich bestellte Anzahl an Produkten. (0,25 Punkte)
- Bezeichnung, Produkt-Nummer und Abteilung der Produkte die mindestens drei Mal verkauft worden sind. (0,25 Punkte)

Aufgabe 5.3: Natürlichsprachliche Formulierung relationaler Algebra (0,5 Punkte)

Geben Sie das Ergebnis und die umgangssprachliche Formulierung der folgenden Ausdrücke der Relationalen-Algebra wieder.

- $$A = \gamma_{Kunden-Nr, Count(*) \rightarrow Anzahl}(\sigma_{FTyp="Mittel"}(Firmenkunde) \bowtie Bestellt)$$

$$B = \gamma_{Kunden-Nr, Count(*) \rightarrow Anzahl}(\sigma_{FTyp="Klein"}(Firmenkunde) \bowtie Bestellt)$$

$$\pi_{Name} \left(Kunde \bowtie (A \cup B) \bowtie \left(\gamma_{Max(Anzahl) \rightarrow Anzahl} (A \cup B) \right) \right)$$
- $$\gamma_{Kunden-Nr, Sum(P) \rightarrow Betrag} \left(\pi_{Kunden-Nr, ProduktNr, (Vk-Preis * Anzahl) \rightarrow P} (X) \right)$$

$$X = \sigma_{Datum="10.06.13" \wedge Kunden-Nr=1} (Bestellt \bowtie Produkt)$$

Aufgabe 6: Relationale Algebra (2,75 Punkte)

Gegeben sei das TPC-H Schema in Form eines relationalen Entwurfs:

Region (R_Regionkey, R_Name, R_Comment)

Nation (N_Nationkey, N_Name, N_Regionkey → Region, N_Comment)

Supplier (S_Suppkey, S_Name, S_Address, S_Nationkey → Nation, S_Phone, S_Accountbalance, S_Comment)

Part (P_Partkey, P_Name, P_Manufacturer, P_Brand, P_Type, P_Size, P_Container, P_Retailprice, P_Comment)

Partsupp (PS_Partkey → Part, PS_Suppkey → Supplier, PS_AvailQuantity, PS_Supplycost, PS_Comment)

Customer (C_Custkey, C_Name, C_Address, C_Nationkey → Nation, C_Phone, C_Accountbalance, C_Comment)

Orders (O_Orderkey, O_Custkey → Customer, O_Orderstatus, O_Totalprice, O_Orderdate, O_Orderpriority, O_Clerk, O_Shippriority, O_Comment)

Lineitem (L_Linenummer, L_Orderkey → Orders, L_Partkey → Partsupp, L_Suppkey → Partsupp, L_Quantity, L_Extendedprice, L_Discount, L_Tax, L_Returnflag, L_Linestatus, L_Shipdate, L_Commitdate, L_Receiptdate, L_Shipinstruct, L_Shipmode, L_Comment)

Stellen Sie die folgenden Anfragen als Ausdrücke der Relationen-Algebra dar.

- a) Ein Kunde möchte wissen, welche Teile (Parts) mit der Größe (P_Size) zwischen 12 und 19 (12 und 19 miteingeschlossen) und des Brands 'Brand#12' vorrätig sind. Die Ausgabe soll nur den Namen des Parts beinhalten und auch nach den Namen des Parts sortiert sein. (0,25 Punkte)
- b) Das Team eines deutschen Büros möchte die Custkey, Namen (C_Name) und Telefonnummern aller Kunden (Customer), die deutsch sind und deren Kontostand (C_Accountbalance) weniger als 0 beträgt. (0,25 Punkte)
- c) Das Management eines Unternehmens möchte die Namen und Telefonnummern aller Kunden (Customer) und Zulieferer (Supplier). Allerdings darf der Kontostand der Kunden nicht mehr als 9000 betragen und der Kontostand der Zulieferer nicht mehr als 7000. Die Ausgabe soll nur die Namen und Telefonnummern der Kunden und Zulieferer beinhalten und auch nach diesen beiden Attributen in dieser Reihenfolge sortiert sein. (0,25 Punkte)
- d) Geben Sie die Kunden an (C_Name, C_Phonenummer), die keine Bestellungen durchgeführt haben. (0,25 Punkte)

- e) Geben Sie die Kunden an (C_Name, C_Phonenummer), die von allen Zulieferern mindestens eine Bestellung durchgeführt haben. (0,25 Punkte)
- f) Geben Sie die Namen aller Nationen (N_Name) an, die mindestens 17 unterschiedliche Zulieferer besitzen. (0,5 Punkte)
- g) Geben Sie die Namen der Kunden an (C_Name), die für mindestens insgesamt 10.000 € beim Zulieferer mit dem Namen (S_Name) 'Supplier#1' eingekauft haben. (0,5 Punkte)
- h) Welcher Kunde (C_Name) hat die meisten Bestellungen aufgegeben? (0,5 Punkte)